

## AUTO FOCUS ADAPTER

Patent Number:

Publication date: 2003-09-05

Inventor(s): YOSHIKAWA KAZUO

Applicant(s): FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

Requested Patent: ☐ [JP2003248164](#)

Application Number: JP20020048990 20020226

Priority Number(s): JP20020048990 20020226

IPC Classification: G02B7/28; G02B7/36; G03B13/36; G03B17/12; H04N5/232

EC Classification: [H04N5/232F](#)

Equivalents: ☐ [US2003160888](#)

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an auto focus adapter capable of simply adding an auto focus function to an existing camera system by simply mounting the auto focus adapter provided with an optical dividing means for dividing an object light transmitting in a shooting lens into an object light for an image and the object light for detecting a focus state, a relay optical system for forming the image of the divided object light for the image on a light receiving face of an image pickup element for the image in a camera main, a focus state detecting image pickup element for receiving the divided object light for detecting the focus state, a focus state detecting means for detecting the focus state based on the image picked up by the focus state detecting image pickup element, and a control means for automatically controlling a focus of the shooting lens based on the obtained focus state between the shooting lens and the camera main.

**SOLUTION:** The auto focus function can be added to the existing camera system without the auto focus function by only mounting the auto focus adapter 16 between the shooting lens 14 and the camera main 12.

**COPYRIGHT:** (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-248164

(P2003-248164A)

(43) 公開日 平成15年9月5日 (2003.9.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 2 B	7/28	C 0 3 B 17/12	Z 2 H 0 1 1
	7/36	H 0 4 N 5/232	H 2 H 0 5 1
G 0 3 B	13/36	C 0 2 B 7/11	N 2 H 1 0 1
	17/12		D 5 C 0 2 2
H 0 4 N	5/232	C 0 3 B 3/00	A
		審査請求 未請求 請求項の数 4	〇 L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-48990(P2002-48990)

(22) 出願日 平成14年2月26日 (2002.2.26)

(71) 出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地

(72) 発明者 吉川 和雄

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

富士写真光機株式会社内

(74) 代理人 100083116

弁理士 松浦 憲三

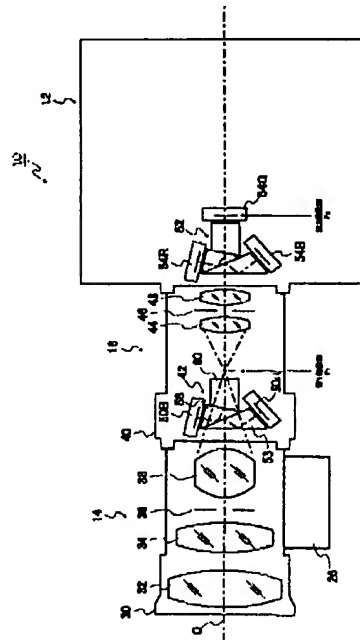
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オートフォーカスアダプタ

(57) 【要約】

【課題】 撮影レンズを通過した被写体光を映像用被写体光とビント状態検出用被写体光とに分割する光分割手段と、分割された映像用被写体光をカメラ本体の映像用撮像素子の受光面上に結像させるリレー光学系と、分割されたビント状態検出用被写体光を受光するビント状態検出用撮像素子と、ビント状態検出用撮像素子で撮像された画像に基づいてビント状態を検出するビント状態検出手段と、出されたビント状態に基づいて撮影レンズをオートフォーカス制御する制御手段とを備えたオートフォーカスアダプタを撮影レンズとカメラ本体との間に装着するだけで簡単に既存のカメラシステムにオートフォーカス機能を追加できるオートフォーカスアダプタを提供する。

【解決手段】 オートフォーカスアダプタ 1 6 を撮影レンズ 1 4 とカメラ本体 1 2 との間に装着するだけで、オートフォーカス機能のない既存のカメラシステムにオートフォーカス機能を追加できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影レンズとカメラ本体との間に着脱自在に装着され、前記撮影レンズのピント状態を検出して、前記撮影レンズをオートフォーカス制御するオートフォーカスアダプタであって、前記撮影レンズを通過した被写体光を映像用被写体光とピント状態検出用被写体光とに分割する光分割手段と、前記光分割手段によって分割され、所定の第1結像面に結像した映像用被写体光を前記カメラ本体の映像用撮像素子の受光面（第2受光面）に結像させるリレー光学系と、前記光分割手段によって分割されたピント状態検出用被写体光が入射されるピント状態検出用撮像素子と、前記ピント状態検出用撮像素子で撮像された画像に基づいて前記撮影レンズのピント状態を検出するピント状態検出手段と、前記ピント状態検出手段で検出されたピント状態に基づいて前記撮影レンズをオートフォーカス制御する制御手段と、を備えたことを特徴とするオートフォーカスアダプタ。

【請求項2】 前記光分割手段の後段位置にアイリスを備えたことを特徴とする請求項1に記載のオートフォーカスアダプタ。

【請求項3】 一对のピント状態検出用撮像素子を前記所定の第1結像面に共役な位置に対して前後等距離の位置に配置し、前記ピント状態検出手段は、前記一对のピント状態検出用撮像素子で撮像された画像に基づいて前記撮影レンズのピント状態を検出することを特徴とする請求項1又は2に記載のオートフォーカスアダプタ。

【請求項4】 前記光分割手段は、前記撮影レンズを通過した被写体光から前記ピント状態検出用被写体光を分離して前記一对のピント状態検出用撮像素子に同じ光量ずつ入射させることを特徴とする請求項1又は2に記載のオートフォーカスアダプタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はオートフォーカスアダプタに係り、特に撮影レンズのオートフォーカス制御における合焦検出に適用可能なオートフォーカスアダプタに関する。

【0002】

【従来の技術】家庭用ビデオカメラなどのオートフォーカスの方式はコントラスト方式によるものが一般的である。このコントラスト方式は、撮像素子から得られた映像信号（輝度信号）のうちある範囲（フォーカスエリア）内の映像信号の高域周波数成分を積算して焦点評価値とし、その焦点評価値が最大となるようにピント調整を自動で行うものである。これによって、撮像素子で撮像された画像の鮮鋭度（コントラスト）が最大となる最良ピント（合焦）が得られる。

【0003】しかしながら、このコントラスト方式は、フォーカスレンズを動かしながら最良ピントを探す、いわゆる山登り方式であるため、合焦に対する反応速度が遅いという欠点がある。

【0004】そこで、このようなコントラスト方式の欠点を解消するために、光路長の異なる複数の撮像素子を用いて撮影レンズのピント状態（前ピン、後ピン、合焦）を検出する方法が提案されている（特願2001-168246号、特願2001-168247号、特願2001-168248号、特願2001-168249号等）。この検出方法は、映像用の画像を撮像する撮像素子と共役な位置と、その前後等距離の位置にそれぞれピント状態検出用の撮像素子を配設し、各ピント状態検出用の撮像素子から得られる映像信号から焦点評価値を求めて、その大小関係を比較することにより、映像用の撮像素子の受光面におけるピント状態を検出するものである。

【0005】この検出方法によれば、合焦か否かを判断できるだけでなく、前ピンか後ピンかも判断できるため、合焦に対する反応速度も速いという利点がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年ではハイビジョン放送が一般化するにつれてテレビカメラシステムで使用される撮影レンズ、カメラの性能が非常に高くなっている。

【0007】一方、実際の番組製作現場では、カメラマンがビューファインダの像を参考に肉眼でピント調整を行っており、ビューファインダや肉眼での解像力には限界があるため、最良ピントを探すのが困難になっている。撮影時に合焦していると判断した場合であっても、大型モニターで再生した際にピンボケが発覚することも少なくない。このような事情から肉眼では困難な正確かつ確実な合焦検出を行うことができるオートフォーカスの必要性が高まっている。

【0008】しかしながら、従来の放送用カメラには、一般にオートフォーカス機能は内蔵されておらず、また、必ずしも全てのカメラマンがオートフォーカス機能を使用するとも限らないため、今後、全てのカメラにオートフォーカス機能を搭載することは現実的ではない。したがって、既に市販されているカメラシステムや、今後市販されるカメラシステムにおいてオートフォーカスを使用したくても使用できないというケースがこれまで以上に増えるものと予想される。

【0009】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、既存のカメラシステムに簡単に組み込むことができ、簡単にオートフォーカス機能を追加することができるオートフォーカスアダプタを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成

するために、撮影レンズとカメラ本体との間に着脱自在に装着され、前記撮影レンズのピント状態を検出して、前記撮影レンズをオートフォーカス制御するオートフォーカスアダプタであって、前記撮影レンズを通過した被写体光を映像用被写体光とピント状態検出用被写体光とに分割する光分割手段と、前記光分割手段によって分割され、所定の第1結像面に結像した映像用被写体光を前記カメラ本体の映像用撮像素子の受光面（第2受光面）に結像させるリレー光学系と、前記光分割手段によって分割されたピント状態検出用被写体光が入射されるピント状態検出用撮像素子と、前記ピント状態検出用撮像素子で撮像された画像に基づいて前記撮影レンズのピント状態を検出するピント状態検出手段と、前記ピント状態検出手段で検出されたピント状態に基づいて前記撮影レンズをオートフォーカス制御する制御手段と、を備えたことを特徴とするオートフォーカスアダプタを提供する。

【0011】また、本発明は前記目的を達成するために、前記光分割手段の後段位置にアイリスを備えたことを特徴とする請求項1に記載のオートフォーカスアダプタを提供する。

【0012】また、本発明は前記目的を達成するために、一对のピント状態検出用撮像素子を前記所定の第1結像面に共役な位置に対して前後等距離の位置に配置し、前記ピント状態検出手段は、前記一对のピント状態検出用撮像素子で撮像された画像に基づいて前記撮影レンズのピント状態を検出することを特徴とする請求項1又は2に記載のオートフォーカスアダプタを提供する。

【0013】また、本発明は前記目的を達成するために、前記光分割手段は、前記撮影レンズを通過した被写体光から前記ピント状態検出用被写体光を分離して前記一对のピント状態検出用撮像素子に同じ光量ずつ入射させることを特徴とする請求項1又は2に記載のオートフォーカスアダプタを提供する。

【0014】本発明によれば、既存のオートフォーカス機能がないカメラシステムであっても、本発明に係るオートフォーカスアダプタを撮影レンズとカメラ本体との間に装着するだけで、オートフォーカス機能を追加することができる。この際、本発明に係るオートフォーカスアダプタにはリレー光学系が備えられているので、撮影レンズとカメラ本体との間に装着しても焦点位置のズレを起こすことはなく、非装着時と同じように撮影することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に係る撮影レンズのオートフォーカスアダプタの好ましい実施の形態について詳説する。

【0016】図1(a)～(c)は、本発明に係るオートフォーカスアダプタ（以下「AFアダプタ」という）が組み込まれたテレビカメラシステムの構成図である。

【0017】同図に示すように、このテレビカメラシステム10は、カメラ本体12、撮影レンズ14、AFアダプタ16で構成され、オートフォーカス機能（以下「AF機能」という）を提供するAFアダプタ16は、撮影者が任意に装着できるようにされている。すなわち、AF機能が不要な場合は、図1(b)に示すように、撮影レンズ14をカメラ本体12に直接装着して使用し、AF機能が必要な場合にのみ、図1(c)に示すように、カメラ本体12と撮影レンズ14との間に装着する。

【0018】なお、撮影レンズ14は、その後端部にレンズ側マウント18が設けられており、このレンズ側マウント18をカメラ本体12の先端面に設けられたカメラ側マウント20に取り付けることにより、カメラ本体12に装着される。

【0019】また、AFアダプタ16は、その後端部にレンズ側マウント18と同一構成の後側マウント22が設けられており、この後側マウント22をカメラ本体12のカメラ側マウント20に取り付けることによりカメラ本体12に装着できる。同様にAFアダプタ16の先端部には、カメラ側マウント20と同一構成の前側マウント24が設けられており、この前側マウント24に撮影レンズ14のレンズ側マウント18を取り付けることにより、撮影レンズ14をAFアダプタ16に装着できる。

【0020】カメラ本体と撮影レンズ14の間に装着されたAFアダプタ16は、撮影レンズ14に取り付けられたドライブユニット26にケーブル（不図示）を介して電気的に接続される。このドライブユニット26は、撮影レンズ14に設けられたフォーカスレンズ、ズームレンズ、アイリス等を駆動するユニットであり、AFアダプタ16は、このドライブユニット26に制御信号を与えて被写体にピントが合うようにオートフォーカス制御（以下「AF制御」という）を行う。

【0021】図2は図1に示したテレビカメラシステム10における光学系の構成図である。なお、同図において各レンズの構成は簡略化して示されており、複数のレンズからなるレンズ群を1つのレンズで示したものもある。

【0022】図2に示すように、撮影レンズ14のレンズ鏡筒30内には、前側からフォーカスレンズ32、ズームレンズ34、アイリス36、リレーレンズ38等が配置されている。撮影レンズ14の先端から入射した被写体光は、これらの各レンズを通過して、撮影レンズ14の後端から出射される。

【0023】AFアダプタ16のケース40内には、撮影レンズ14の光軸O上に、ビームスプリッタ42、第1リレーレンズ44、第2アイリス46、第2リレーレンズ48が配置されている。撮影レンズ14の後端から出射した被写体光は、後述するようにビームスプリッタ

42によって2つのビント状態検出用被写体光と1つの映像用被写体光とに分割される。そして、映像用被写体光は、撮影レンズ14の光軸Oに沿って進行し、第1リレーレンズ44、第2アイリス46、第2リレーレンズ48を通過して、AFアダプタ16の後端から出射される。一方、2つのビント状態検出用被写体光は、それぞれ第1ビント状態検出用撮像素子50Aと第2ビント状態検出用撮像素子50Bとに入射される。

【0024】なお、このAFアダプタ16が装着されると、AFアダプタ16に設置された第2アイリス46が絞りとして作用し、撮影レンズ14に設置されたアイリス36は開放状態となって機能が停止する。第2アイリス46は、図示しないアイリスモータに駆動されて作動し、カメラ本体12から与えられる制御信号又はマニュアルによる操作情報に基づいて制御される。

【0025】カメラ本体12内には、撮影レンズ14の光軸O上に色分解プリズム52が配置されており、AFアダプタ16の後端から出射した映像用被写体光は、この色分解プリズム52によってR（赤）、G（緑）、B（青）の各色成分に分解される。そして、各色成分に分解された被写体光は、それぞれ映像用撮像素子54R、54G、54Bの受光面に入射され、この映像用撮像素子54R、54G、54Bで電気信号に変換されたのち、周知の画像信号処理手段によって信号処理されて所定形式の映像信号として出力又は記録媒体に記録される。

【0026】図3はAFアダプタの内部構造を示すブロック図である。同図に示すように、ビームスプリッタ42は3つのプリズム56、58、60で構成されており、前記色分解プリズム52と同じ形状で形成されている。

【0027】撮影レンズ14の後端から出射された被写体光は、まず、第1プリズム56に入射され、この第1プリズム56のハーフミラー面56Aで反射光と透過光とに分割される。このうち反射光は第1のビント状態検出用被写体光として第1ビント状態検出用撮像素子50Aに入射され、透過光は第2プリズム58に入射される。

【0028】第2プリズム58に入射した透過光は、その第2プリズム58のハーフミラー面58Aで更に反射光と透過光とに分割される。このうち反射光は第2のビント状態検出用被写体光として第2ビント状態検出用撮像素子50Bに入射され、透過光は第3プリズム60に入射される。そして、この第3プリズム60に入射した透過光が映像用被写体光として第1リレーレンズ44に入射される。

【0029】以上のように、ビームスプリッタ42は、撮影レンズ14を通過した被写体光を2つのビント状態検出用被写体光と1つの映像用被写体光とに分割する。この際、ビームスプリッタ42は、第1ビント状態検出

用撮像素子50Aに入射されるビント状態検出用被写体光と、第2ビント状態検出用撮像素子50Bに入射されるビント状態検出用被写体光の光量が等しくなるように被写体光を分割し、また、ビント状態検出用被写体光の光量よりも映像用被写体光の光量が多くなるように分割する。ここでは、映像用被写体光とビント状態検出用被写体光を2対1の割合で分割するものとする。この場合、第1ビント状態検出用撮像素子50Aと第2ビント状態検出用撮像素子50Bには、それぞれ撮影レンズ14を通過した被写体光の全光量の6分の1が入射され、残り3分の2が映像用被写体光としてカメラ本体12の映像用撮像素子54R、54G、54Bに入射される。

【0030】なお、第1ビント状態検出用撮像素子50Aと第2ビント状態検出用撮像素子50Bは、共にカラー映像を撮像するものである必要はなく、本実施の形態では白黒画像を撮像するCCDであるものとする。

【0031】ところで、図2に示すように、ビームスプリッタ42を通過した映像用被写体光は、合焦状態において撮影レンズ14の後端から所定距離離れた第1結像面P<sub>1</sub>上で一度被写体の像を結ぶ。第1リレーレンズ44及び第2リレーレンズ48からなるリレー光学系は、この映像用被写体光を集光し、AFアダプタ16の後端から同じ距離離れた第2結像面P<sub>2</sub>の受光面上に同じ被写体像を結ばせる。映像用撮像素子54Gの受光面は、この第2結像面P<sub>2</sub>上に設置されており、これにより、映像用撮像素子54R、54G、54Bの受光面上に第1結像面P<sub>1</sub>上に結像される被写体像と同じ被写体像が結像される。すなわち、第1結像面P<sub>1</sub>と映像用撮像素子54R、54G、54Bの受光面（第2結像面P<sub>2</sub>）は共役であり、映像用撮像素子54R、54G、54Bの受光面（第2結像面P<sub>2</sub>）上には、AFアダプタ16を装着していても、装着していなくても同じ被写体像が結像される。

【0032】図4は、第1結像面P<sub>1</sub>の被写体光の光軸と、第1ビント状態検出用撮像素子50A及び第2ビント状態検出用撮像素子50Bの受光面に入射する被写体光の光軸を同一直線上に示したものである。

【0033】同図に示すように、第1ビント状態検出用撮像素子50Aに入射する被写体光の光路長は、第2ビント状態検出用撮像素子50Bに入射する被写体光の光路長よりも短く設定され、第1結像面に入射する被写体光の光路長は、その中間の長さとなるように設定されている。すなわち、第1ビント状態検出用撮像素子50Aと第2ビント状態検出用撮像素子50Bは、それぞれ第1結像面P<sub>1</sub>に対して前後等距離の位置に配置されている。

【0034】ここで、上述したように第1結像面P<sub>1</sub>と映像用撮像素子54R、54G、54Bの受光面（第2結像面P<sub>2</sub>）は共役であり、共に同じ被写体像が結像される。したがって、第1ビント状態検出用撮像素子50

Aと第2ピント状態検出用撮像素子50Bは、それぞれ映像用撮像素子54R、54G、54Bの受光面に対して前後等距離の位置で被写体像を撮像することと同じになる。

【0035】第1ピント状態検出用撮像素子50Aと第2ピント状態検出用撮像素子50Bで撮像された画像は信号処理部62に出力され、信号処理部62は、後述するように、この第1ピント状態検出用撮像素子50Aと第2ピント状態検出用撮像素子50Bから取得した映像信号に基づいて撮影レンズ14のピント状態を検出する。そして、その検出結果に基づいてドライブユニット26にフォーカスマータの駆動信号を与え、被写体にピントが合うようにAF制御を行う。

【0036】図5は、信号処理部62の構成を示すブロック図である。同図に示すように、第1ピント状態検出用撮像素子50Aと第2ピント状態検出用撮像素子50Bで撮像された被写体の画像は、それぞれ所定形式のビデオ信号として信号処理部62に出力される。信号処理部62は、各ピント状態検出用撮像素子50A、50Bから出力されたビデオ信号をハイパスフィルタ70A、70B、A/D変換器72A、72B、ゲート回路74A、74B、加算器76A、76Bによって画像の鮮鋭度（コントラスト）を示す焦点評価値の信号に変換し、CPU80に入力する。

【0037】ここで、焦点評価値を求めるまでの処理を説明すると、第1ピント状態検出用撮像素子50Aと第2ピント状態検出用撮像素子50Bは、いずれも白黒画像を撮影するCCDであることから、各ピント状態検出用撮像素子50A、50Bから出力されるビデオ信号は、それぞれの画面を構成する各画素の輝度を示す輝度信号である。

【0038】各ピント状態検出用撮像素子50A、50Bから出力されたビデオ信号は、まず、ハイパスフィルタ70A、70Bによって高域周波数成分が抽出され、A/D変換器72A、72Bによってデジタル信号に変換される。そして、このデジタル信号のうち所定のフォーカスエリア内の画素に対応するデジタル信号のみがゲート回路74A、74Bによって抽出され、抽出された範囲のデジタル信号の値が加算器76A、76Bによって加算される。これにより、フォーカスエリア内におけるビデオ信号の高域周波数成分の値の総和が求められ、この総和がフォーカスエリア内における画像の鮮鋭度の高低を示す焦点評価値となる。

【0039】なお、同図に示す同期信号発生回路78からは、各ピント状態検出用撮像素子50A、50Bやゲート回路74A、74B等の各回路に各種同期信号が与えられており、各回路の処理の同期が図られている。また、同期信号発生回路78からCPU80には、ビデオ信号の1フィールドごとの垂直同期信号（V信号）が与えられている。

【0040】CPU80は、上記のように第1ピント状態検出用撮像素子50A及び第2ピント状態検出用撮像素子50Bから得られた焦点評価値に基づいて、映像用撮像素子54R、54G、54Bの受光面に対する撮影レンズ14の現在のピント状態を検出する。

【0041】次に、第1ピント状態検出用撮像素子50A及び第2ピント状態検出用撮像素子50Bから得られた焦点評価値に基づくピント状態の検出方法について説明する。

【0042】図6は、横軸に撮影レンズ14のフォーカス位置、縦軸に焦点評価値をとり、ある被写体を撮影した際のフォーカス位置に対する焦点評価値の様子を示した図である。図中実線で示す曲線Cは映像用撮像素子から得られる焦点評価値をフォーカス位置に対して示したものであり、図中点線で示す曲線A、Bは、それぞれ第1ピント状態検出用撮像素子50Aと第2ピント状態検出用撮像素子50Bから得られる焦点評価値をフォーカス位置に対して示したものである。同図において、曲線Cの焦点評価値が最大（極大）となる位置F3が合焦位置である。

【0043】撮影レンズ14のフォーカス位置がF1に設定された場合、第1ピント状態検出用撮像素子50Aから得られる焦点評価値 $V_{A1}$ は曲線Aの位置F1に対応する値となる。一方、第2ピント状態検出用撮像素子50Bから得られる焦点評価値 $V_{B1}$ は曲線Bの位置F1に対応する値となり、この値は第1ピント状態検出用撮像素子50Aから得られる焦点評価値 $V_{A1}$ よりも小さくなる。したがって、第1ピント状態検出用撮像素子50Aから得られる焦点評価値 $V_{A1}$ の方が第2ピント状態検出用撮像素子50Bから得られる焦点評価値 $V_{B1}$ よりも大きい場合は、フォーカス位置が合焦位置よりも至近側に設定された状態、すなわち、前ピンの状態であることが分かる。

【0044】一方、撮影レンズ14のフォーカス位置がF2に設定された場合、第1ピント状態検出用撮像素子50Aから得られる焦点評価値 $V_{A2}$ は曲線Aの位置F2に対応する値となり、第2ピント状態検出用撮像素子50Bから得られる焦点評価値 $V_{B2}$ は曲線Bの位置F2に対応する値となる。この場合、第1ピント状態検出用撮像素子50Aから得られる焦点評価値 $V_{A2}$ は、第2ピント状態検出用撮像素子50Bから得られる焦点評価値 $V_{B2}$ よりも小さくなる。したがって、第1ピント状態検出用撮像素子50Aから得られる焦点評価値 $V_{A2}$ が第2ピント状態検出用撮像素子50Bから得られる焦点評価値 $V_{B2}$ よりも小さい場合は、フォーカス位置が合焦位置よりも無限遠側に設定された状態、すなわち、後ピンの状態であることが分かる。

【0045】これに対して、撮影レンズ14のフォーカス位置がF3、すなわち合焦位置に設定された場合、第1ピント状態検出用撮像素子50Aから得られる焦点評

値 $V_{A2}$ は曲線Aの位置F3に対応する値となり、第2ピント状態検出用撮像素子50Bから得られる焦点評価値 $V_{B2}$ は曲線Bの位置F3に対応する値となる。この場合、第1ピント状態検出用撮像素子50Aから得られる焦点評価値 $V_{A3}$ と第2ピント状態検出用撮像素子50Bから得られる焦点評価値 $V_{B3}$ は互いに等しくなる。したがって、第1ピント状態検出用撮像素子50Aから得られる焦点評価値 $V_{A3}$ と第2ピント状態検出用撮像素子50Bから得られる焦点評価値 $V_{B3}$ とが等しい場合はフォーカス位置が合焦位置(F3)に設定された状態であることが分かる。

【0046】このように、第1ピント状態検出用撮像素子50Aと第2ピント状態検出用撮像素子50Bとから得られる焦点評価値 $V_A$ 、 $V_B$ が分かれば、これに基づいて撮影レンズ14の現在のピント状態が前ピン、後ピン、合焦のいずれであるかを検出することができる。

【0047】CPU80は、この検出結果と現在のフォーカスレンズ32の位置情報とに基づいてフォーカスレンズ32を合焦位置に導くための移動速度又は移動量を演算し、D/A変換器82を介してドライブユニット26にフォーカスマータの制御信号を与える。ドライブユニット26は、この制御信号に基づいてフォーカスマータを駆動し、フォーカスレンズ32を合焦位置に移動させる。

【0048】なお、フォーカスレンズ32は、フォーカスレンズ位置検出器84によって位置が検出されており、検出された位置情報はドライブユニット26からA/D変換器86を介してCPU80に入力される。

【0049】前記のごとく構成された本実施の形態のテレビカメラシステム10の作用は次のとおりである。

【0050】AF機能を使用しないで撮影する場合は、図1(b)に示すように、撮影レンズ14をカメラ本体12に直接装着する。

【0051】一方、AF機能を使用して撮影する場合は、図1(c)に示すように、撮影レンズ14とカメラ本体12との間にAFアダプタ16を装着し、図示しないケーブルによってAFアダプタ16とドライブユニット26とを接続する。

【0052】このAFアダプタ16が装着されると、撮影レンズ14のアイリス36は開放状態となって機能が停止する。そして、AFアダプタ16に設置された第2アイリス46で絞り制御が行われるようになる。

【0053】また、このAFアダプタ16が装着されると、内蔵する第1ピント状態検出用撮像素子50Aと第2ピント状態検出用撮像素子50Bによって映像用撮像素子54R、54G、54Bの前後位置における被写体像が撮像され、この第1ピント状態検出用撮像素子50Aと第2ピント状態検出用撮像素子50Bに撮像された画像データに基づいて信号処理部62で撮影レンズ14のピント状態が検出される。そして、この検出結果に基

づいて撮影レンズ14がAF制御される。

【0054】このように、本実施の形態のテレビカメラシステム10によれば、AFアダプタ16を装着するだけで簡単に既存のカメラシステムにAF機能を追加することができる。この際、本実施の形態のAFアダプタ16にはリレー光学系が備えられているので、装着しても焦点位置のズレを起こすことはなく、非装着時と同じように撮影することができる。

【0055】また、本実施の形態のAFアダプタ16には、ビームスプリッタ42の後段位置に第2アイリス46が備えられ、AFアダプタ16が装着されると、この第2アイリス46で絞り制御が行われるため、焦点深度の影響を避けることができる。なお、第2アイリス46を設置せず、通常どおりに撮影レンズ14に設けられたアイリス36で絞り制御を行うようにしてもよい。

【0056】さらに、本実施の形態のAFアダプタ16では、一对のピント状態検出用撮像素子50A、50Bによって撮像される画像に基づいてピント状態を検出するようにしているので、3つのピント状態検出用撮像素子を用いてピント状態を検出する場合に比べてより多くの被写体光を映像用被写体光に使うことができる。

【0057】なお、本実施の形態では、ビームスプリッタ42を用いて映像用被写体光とピント状態検出用被写体光を2対1の光量比で分割するようにしているが、光量の分割比は、これに限定されるものではない。たとえば映像用被写体光とピント状態検出用被写体光を1対2の光量比で分割し、各ピント状態撮像素子50A、50Bに全被写体光の3分の1ずつ受光させるようにしてもよい。

【0058】また、本実施の形態では、ビームスプリッタ42が、カメラ本体12に設置された色分解プリズム52と同じ形状で形成されているが、ビームスプリッタの形状は、これに限定されるものではなく、たとえば図7に示すように構成してもよい。このビームスプリッタ42は、3つのプリズム90、92、94で構成され、撮影レンズ14の後端から出射された被写体光は、まず、第1プリズム90に入射される。そして、この第1プリズム90のハーフミラー面90Aで反射光と透過光とに分割される。このうち反射光は第1のピント状態検出用被写体光として第1ピント状態検出用撮像素子50Aに入射され、透過光は第2プリズム92に入射される。第2プリズム92に入射した透過光は、その第2プリズム92のハーフミラー面92Aで更に反射光と透過光とに分割される。このうち反射光は第2のピント状態検出用被写体光として第2ピント状態検出用撮像素子50Bに入射され、透過光は第3プリズム94に入射される。そして、この第3プリズム94に入射した透過光が映像用被写体光として第1リレーレンズ44に入射される。この場合、第2ピント状態検出用撮像素子50Bに結像する像は、1回反射のため反転してしまうが、信号



処理部62内で反転処理を行えば問題ない。

【0059】なお、上記実施の形態では、本発明に係るAFアダプタ16をテレビカメラシステムに適用した場合について説明したが、本発明はカメラ本体と交換可能な撮影レンズとから構成される全てのタイプのカメラシステムに適用できる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係るオートフォーカスアダプタによれば、既存のオートフォーカス機能がないカメラシステムであっても、本発明に係るオートフォーカスアダプタを装着するだけで、簡単にオートフォーカス機能を提供することができる。この際、本発明に係るオートフォーカスアダプタにはリレー光学系が備えられているので、装着しても焦点位置のズレを起こすことはなく、非装着時と同じように撮影することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るオートフォーカスアダプタが組み込まれたテレビカメラシステムの構成図

【図2】本実施の形態のテレビカメラシステムにおける光学系の構成図

【図3】AFアダプタの内部構造を示すブロック図

【図4】第1結像面の被写体光の光軸と第1ピント状態検出用撮像素子及び第2ピント状態検出用撮像素子の受光面に入射する被写体光の光軸を同一直線上に示した図

【図5】信号処理部の構成を示すブロック図

【図6】横軸に撮影レンズのフォーカス位置、縦軸に焦

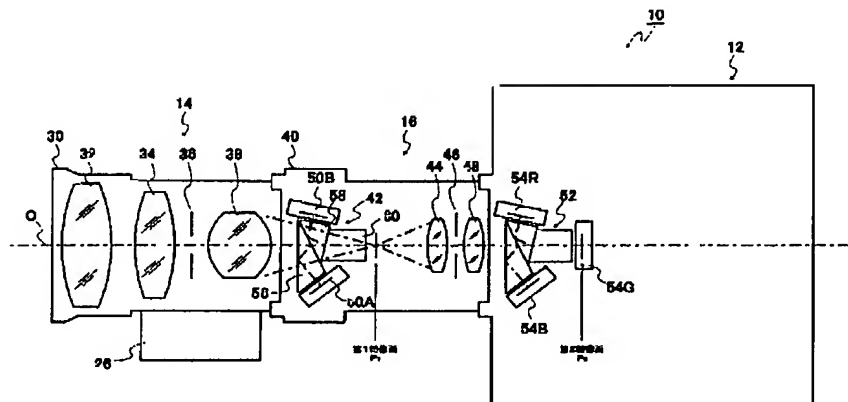
点評価値をとり、ある被写体を撮影した際のフォーカス位置に対する焦点評価値の様子を示した図

【図7】ビームスプリッタの他の実施の形態の構成を示す図

【符号の説明】

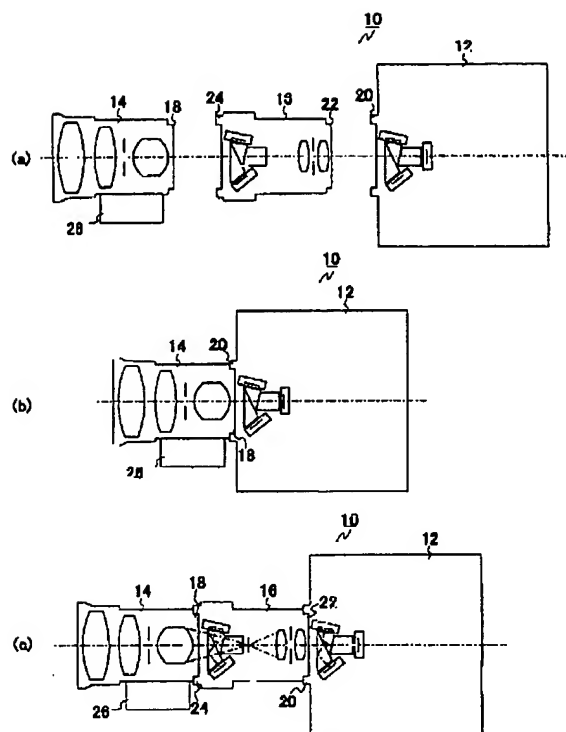
10…テレビカメラシステム、12…カメラ本体、14…撮影レンズ、16…オートフォーカスアダプタ（AFアダプタ）、18…レンズ側マウント、20…カメラ側マウント、22…後側マウント、24…前側マウント、26…ドライブユニット、30…レンズ鏡筒、32…フォーカスレンズ、34…ズームレンズ、36…アイリス、38…リレーレンズ、40…ケース、42…ビームスプリッタ、44…第1リレーレンズ、46…第2アイリス、48…第2リレーレンズ、50A…第1ピント状態検出用撮像素子、50B…第2ピント状態検出用撮像素子、52…色分解プリズム、54R、54G、54B…映像用撮像素子、56…第1プリズム、56A…ハーフミラー面、58…第2プリズム、58A…ハーフミラー面、60…第3プリズム、62…信号処理部、70A、70B…ハイパスフィルタ、72A、72B…A/D変換器、74A、74B…ゲート回路、76A、76B…加算器、80…CPU、82…D/A変換器、84…フォーカスレンズ位置検出器、86…A/D変換器、90…第1プリズム、90A…ハーフミラー面、92…第2プリズム、92A…ハーフミラー面、94…第3プリズム、P1…第1結像面、P2…第2結像面

【図2】

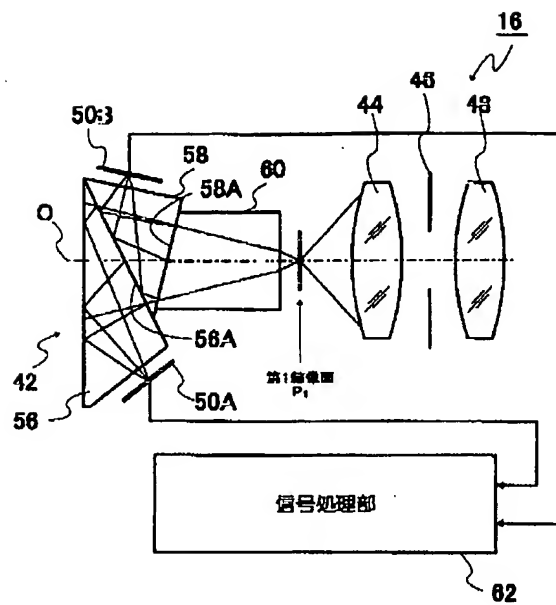




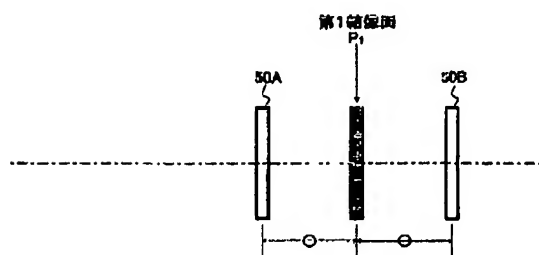
【图1】



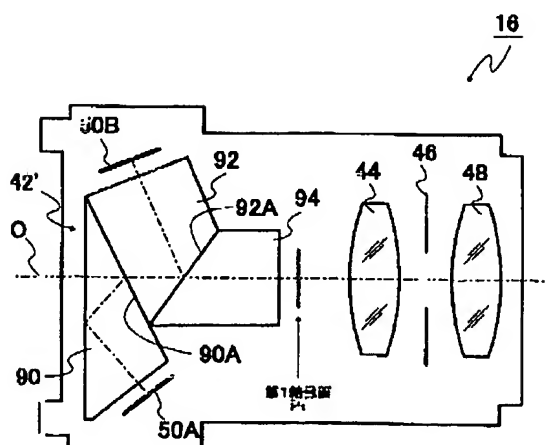
【图3】



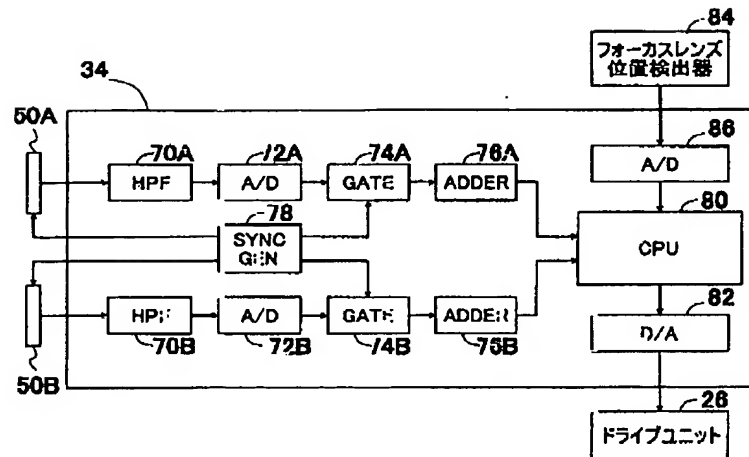
【图4】



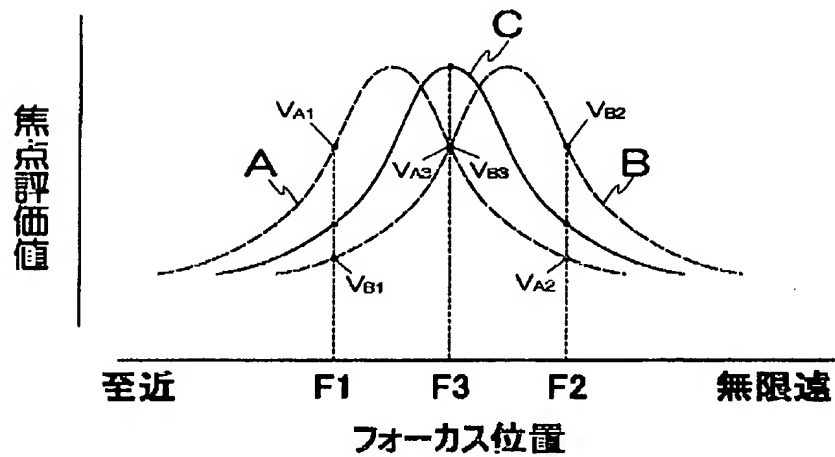
【图7】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H011 AA03 BA33 BB01 BB02  
 2H051 AA06 AA08 BA47 BA53 BA55  
 CA02 CA06 CB02 CB28 CE14  
 GB06 GB15  
 2H101 EE01 EE03 EE07 EE14 EE21  
 EE22  
 5C022 AB27 AB28 AC42 AC51 AC54  
 AC78